

СИНТЕЗ И ПРИМЕНЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНО ИМПРИНТИРОВАННЫХ ТЕТРАЦИКЛИНОМ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ Fe_3O_4 -ПМО*Фарафонова О.В., Фомина Е.Е., Смольянинова Д.М., Ермолаева Т.Н.*

Липецкий государственный технический университет

398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

В настоящее время наблюдается тенденция к замене естественных антител, которые имеют короткий срок годности, высокую стоимость, синтетическими аналогами - полимерами с молекулярными отпечатками (ПМО). При синтезе ПМО в полимерной матрице формируются отпечатки определенного размера, комплементарно соответствующие молекуле-шаблона, способные к повторному селективному связыванию с ней. Изучены условия получения магнитных «core-shell» («ядро-оболочка») наносфер Fe_3O_4 -ПМО тетрациклина на основе метода поверхностного импринтинга (core-shell by grafting), их применения как в качестве распознающих элементов пьезоэлектрических сенсоров, так и для разделения, выделения концентрирования аналита. С целью облегчения закрепления полимерного слоя проводили гидрофобизацию поверхности частиц Fe_3O_4 с помощью олеиновой кислоты. Синтез молекулярно-импринтированного полимерного слоя («оболочки») на поверхности магнитных наночастиц осуществляли методом свободной радикальной полимеризации на основе метакриловой кислоты (MMA) и этиленгликольдиметакрилата (EGDMA) как функционального и кросс-мономера в присутствии инициатора полимеризации – азобисизобутиронитрила (AIBN): EGDMA (2,5 ммоль) и AIBN (0,075 ммоль) добавляли к раствору, содержащему магнитные «ядра» Fe_3O_4 (0,215 ммоль), тетрациклин (0,1 ммоль) и МAA (0,4 ммоль) и обрабатывали ультразвуком в течение 5 мин для полного растворения. Затем полученный раствор добавляли по каплям к 6 мл раствора, содержащего 3,0 г олеиновой кислоты в 120 мл воды при перемешивании при 600 об/мин. Проводили полимеризацию при 60°C и постоянном перемешивании со скоростью 30 об/мин в течение 4 ч.

Размер частиц оценивали методами турбодиметрии и атомно силовой микроскопии, средний диаметр частиц - 115 ± 3 нм. Изучены условия формирования распознающего слоя на поверхности электрода пьезоэлектрического сенсора на основе частиц Fe_3O_4 @ПМО тетрациклина способом «spin-coating»: в центр электрода пьезоэлектрического сенсора, вращающегося со скоростью 600 об/мин, дозировали суспензию магнитных частиц ПМО и цианоакрилата в тетрагидрофуране до получения однородного слоя. Установлена оптимальная масса распознающего слоя. Обоснован состав регенерирующего раствора, обеспечивающий полное удаление связавшегося с ПМО тетрациклина за 20 мин, повторное встраивание тетрациклина в молекулярные отпечатки происходит за 10 мин. Установлена сорбционная емкость частиц Fe_3O_4 -ПМО по отношению к тетрациклину (0,225 ммоль/г). Синтезированные наночастицы ПМО апробированы при определении тетрациклина с помощью пьезоэлектрического сенсора в пищевой продукции, концентрирования антибиотика.